

# Reconocimiento de Patrones

Hernán Darío Benítez R

25 de julio de 2008

**Código:** 400IGI006

**Intensidad horaria:** 3 horas/semana

**Créditos:** 4

## Descripción

Este curso introductorio de reconocimiento de patrones dará una perspectiva de varias técnicas y algoritmos en el reconocimiento de patrones y aprendizaje de máquina. Se empieza con una introducción general a los sistemas de reconocimiento de patrones, se continúa con la estimación paramétrica y no paramétrica de densidades probabilísticas. Después se aborda el análisis discriminante lineal y no lineal y el desempeño de clasificadores. Finalmente, se estudian la selección y extracción de características y el clustering. Este curso dará al estudiante las ideas básicas y motivación de diferentes métodos de reconocimiento de patrones y aprendizaje de máquina al igual que un entendimiento formal de cómo y por qué funcionan. El tema subyacente en el curso es estadística inferencial ya que provee los fundamentos de muchos de los métodos presentados.

## Objetivo general

Desarrollar comprensión y habilidades para entender, usar y diseñar sistemas de reconocimiento de patrones en diferentes campos como aplicaciones industriales, medicina, interacción humano-computadora

## Metodología

- Clases presenciales
- Tareas y proyectos
- Sesiones de programación y uso de herramientas computacionales (Matlab) para casos de estudio

## Prerequisitos

El curso asume un conocimiento básico en álgebra lineal y teoría de la probabilidad.

## Descripción detallada del curso

- Introducción al reconocimiento de patrones (1 sesión) [1], [2], [3],[4]
  - Modelo básico
  - Etapas en el problema de reconocimiento de patrones
  - Supervisado vs no supervisado
  - Diferentes enfoques del reconocimiento de patrones

- Estimación paramétrica de densidad (2 sesiones) [5], [6]
  - Introducción
  - Modelos normales
  - Modelos normales de mixtura
  - Estimadores bayesianos
- Estimación no-paramétrica de densidad (2 sesiones) [5], [6]
  - Introducción
  - Método del histograma
  - Método de k vecinos más cercanos (k-nearest neighbors)
  - Métodos kernel
- Análisis discriminante lineal (2 sesiones) [5],[6], [1],[7]
  - Introducción
  - Algoritmos para dos clases
  - Algoritmos multiclase
  - Discriminación logística
- Análisis discriminante no-lineal/ métodos kernel y de proyección(2 sesiones) [5], [8], [9], [10]
  - Criterios de optimización
  - Perceptron multicapa
  - Redes de base radial
  - Máquinas de soporte vectorial no-lineales
- Desempeño de clasificadores (2 sesiones) [5]
  - Evaluación de desempeño
  - Comparación de desempeños de clasificadores
  - Combinación de clasificadores
  - Selección y extracción de caraterísticas
- Selección y extracción de características (2 sesiones) [5], [1]
  - Criterio de selección de características
  - Extracción lineal de características
- Clustering (2 sesiones) [5], [11]
  - Métodos jeraquía
  - Particiones rápidas
  - Modelos de mixtura
  - Métodos de suma de cuadrados
  - Validez del clustering

### **Evaluación**

- Laboratorios - 30 %
- Examen 1 - 20 %

- Examen 2 - 20 %
- Proyecto - 30 %

### Recursos computacionales

- Toolbox en Matlab para el reconocimiento de patrones: PRTools 4.1 - [www.prtools.org](http://www.prtools.org)
- Base de datos Depósito UCI de Aprendizaje Automático  
<http://www.ics.uci.edu/~mlearn/MLRepository.html>

## Referencias

- [1] R. Duda, P. E. Hart, and D. Stork. *Pattern Classification*. Wiley Interscience, 2001.
- [2] L. Kuncheva. *Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms*. Wiley, 2004.
- [3] Anil K.Jain, Robert P.W Duin, and Jianchang Mao. Statistical pattern recognition : a review. *IEEE Transaction on pattern recognition and machine inteligence*, 22(1):4-37, January 2000.
- [4] R.P.W. Duin and E. Pekalska. Open issues in pattern recognition. In M. Kurzynski, E. Puchala, M. Wozniak, and A. Zolnierok, editors, *Computer Recognition Systems, Advances in soft computing*. Springer Verlag, 2005.
- [5] A. R Webb. *Statistical Pattern Recognition*. John-Wiley and Sons, West Sussex England, 2002.
- [6] C. Bishop. *Pattern recognition and machine learning*. Springer, 2006.
- [7] Ferdi van der Heijden, Robert P.W. Duin, Dick de Ridder, David, and M.J. Tax. *Classification, parameter estimation and state estimation - an engineering approach using Matlab*. John Wiley & Sons, 2004.
- [8] C. Bishop. *Neural networks for pattern recognition*. Oxford Press, 1995.
- [9] C.G Looney. *Pattern recognition using neural networks: Theory and Algorithms for Engineers and Scientist*. Oxford University Press, New York, 1997.
- [10] R.P.W. Duin. Learned from neural networks. In *Proc. ASCI 2000, 6th Annual Conf. of the Advanced School for Computing and Imaging*, 2000.
- [11] S. Theodoridis and K. Koutroumbas. *Pattern recognition*. Elsevier, third edition, 2006.